

(第3種郵便物認可)

# サイ・テク 知と技の発信

[508]

## 埼玉大学・理工学研究の現場

私は幾何学の研究を行っている。幾何学とは図形の性質について研究する数学の一分野である。小学校、中学校、高等学校における算数、数学においても幾何学は重要なテーマである。そこでは平らな紙(平面)の上に三角形を描き、内角の和が180度となること、三平方の定理、サイン、コサイン、タンジェントといった内容について学ぶ。

より詳しく言うと、私は微分幾何学という分野について研究している。微分幾何学では平面に限ら

ず、滑らかな曲がった図形を調べ、例えば、地球の表面(球面)、ドーナツの表面(トーラス)などが対象である。平面の場合と同様に、球面の上に三角形を描くことを考える。すると平面の場合と比べて「太った」三角形が現れる。一方、トーラスの内側に三角形を描くと、今度は「痩せた」三角形が現れる。このように曲がった図形の研究では、平面の場合と趣の異なる現象が観察できる。曲がった図形の研究では、図形の各点における曲がり方を表す「曲率」と呼

# 図形の曲がり方 桜井陽平 准教授

※正しい氏名は「桜井陽平」です。(新聞で旧字「櫻」が使用できないため)



桜井陽平(さくらい ひろなり) 1989年生まれ。2017年3月筑波大学大学院数理物質科学研究科数学専攻博士後期課程修了。博士(理学)。東北大学材料科学高等研究所助教を経て、21年4月より現職。専門は微分幾何学。

ばれる量が重要な役割を果たす。曲率は図形の二階微分により定まる。例えば、平面上ではどの点においても曲率はゼロである。また球面上の点では曲率は正であり、トーラスの内側の点では曲率は負となる。従来の微分幾何学では、曲率の振る舞いが制御された図形の性質の解明が課題となってきた。

また有機化学に現れる分子構造の模型などは点と線だけからなる図形であり、これも滑らかとは言えない。私の研究テーマの一つは、滑らかでない図形の曲がり方をいかに記述するかというものである。滑らかでない図形の研究の難点は、それらを微分することができず、曲率を考えることができないという点にある。ここで先に述べた三角形に関する考察を思い出す。滑らかな図形において、曲率が正の場合にその上の三角形は太り、また曲率が負の場合に三角形は痩せるのであった。滑らかでない図形において曲率を考えることはできないが、その上に三角形を描くことはできる。よって三角形の太り具合により、図形の曲がり方を捉えられそうである。実際、この見方はとても筋が良いことが知られている。他にも、図形の上で物を運ぶ際の輸送方法や図形に熱を浴びせた時の拡散具合により曲がり方を捉えられることが明らかになっている。近年、これらの意味での曲がり方の概念を備えた図形の理論が大きく発展している。私もこの周辺で良い貢献ができればと考えている。